Índice

- Niveles de organización de la materia viva bioquímica inorgánica 5
- Bioquímica orgánica: Glúcidos y lípidos 15
- Proteínas y enzimas 29
- Bioquímica inorgánica: Ácidos nucleicos-dogma central de la biología molecular 40
- Citología: Definición-estructura celular: Envoltu ra, fisiología de la membrana 58
- Citología: Citoplasma; estructura, función de las organelas 72
- Metabolismo-fotosíntesis plástico 87
- Metabolismo-energético respiración celular 99
- Ciclo celular: Mitosis-meiosis 111
- Genética mendeliana 126
- Genética no mendeliana 137
- Biotecnología 149
- La evolución 166
- Biotaxia-microbiología I dominio procariota 185
- Microbiología II: Dominio eucariota (reino protista-reino fungi) 203
- Biotaxia: Reino plantae 233
- Biotaxia: Reino animalia 253
- Función de nutrición en animales: Digestivo y respiratorio 276
- Sistema circulatorio-Sistema excretor 301
- Función de relación 317
- Función de reproducción 336
- Reproducción humana 357
- Embriología y desarrollo embrionario 378
- Ecología 398

NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA BIOQUÍMICA INORGÁNICA

CAPÍTULO 1

Conocimientos y aptitudes esperados

- Reconoce los principales bioelementos y biomoléculas.
- Valora la importancia del agua y sus propiedades.

Helicocuriosidades

T	N	C	O	B	R	E	T	E	C	U	M	P	L	E	A	H	Ñ
K	Q	U	E	N	E	L	E	S	I	S	O	D	I	O	T	I	O
F	E	A	G	U	A	S	E	T	A	N	A	A	A	T	C	D	S
S	A	T	Z	A	D	J	N	O	A	J	Z	I	N	C	U	R	S
C	A	T	A	U	J	Y	E	S	Q	U	E	R	O	R	O	O	T
K	A	R	I	N	F	F	O	S	F	O	R	O	Y	M	A	G	S
A	O	A	T	T	A	R	A	N	I	M	A	L	E	J	M	E	C
G	A	T	D	S	T	I	E	T	O	S	A	G	R	A	U	N	A
O	Y	O	D	O	Y	O	I	C	A	L	C	I	O	C	H	O	P
E	C	H	A	X	T	U	S	L	O	D	E	N	S	I	D	A	I
N	A	I	L	I	D	I	P	O	L	A	R	I	D	A	D	J	L
S	L	D	A	G	A	B	E	R	S	Q	H	I	E	R	R	O	A
I	O	R	S	E	U	E	C	O	P	R	O	T	O	N	E	S	R
D	R	O	O	N	S	U	P	E	R	F	I	C	I	A	L	E	I
A	E	G	N	O	T	E	Q	P	O	T	A	S	I	O	N	I	D
T	E	N	S	I	O	N	D	E	N	S	I	D	A	D	R	O	A
F	R	T	H	G	E	W	T	E	N	S	I	S	O	C	A	P	D

- Cobre
- Hidrógeno
- Agua
- Azufre
- Yodo
- Oxígeno
- Fósforo
- Sodio
- Calcio
- Cloro
- Hierro
- Potasio
- Tensión
- Superficial
- Densidad
- Capilaridad
- Calor
- Dipolar

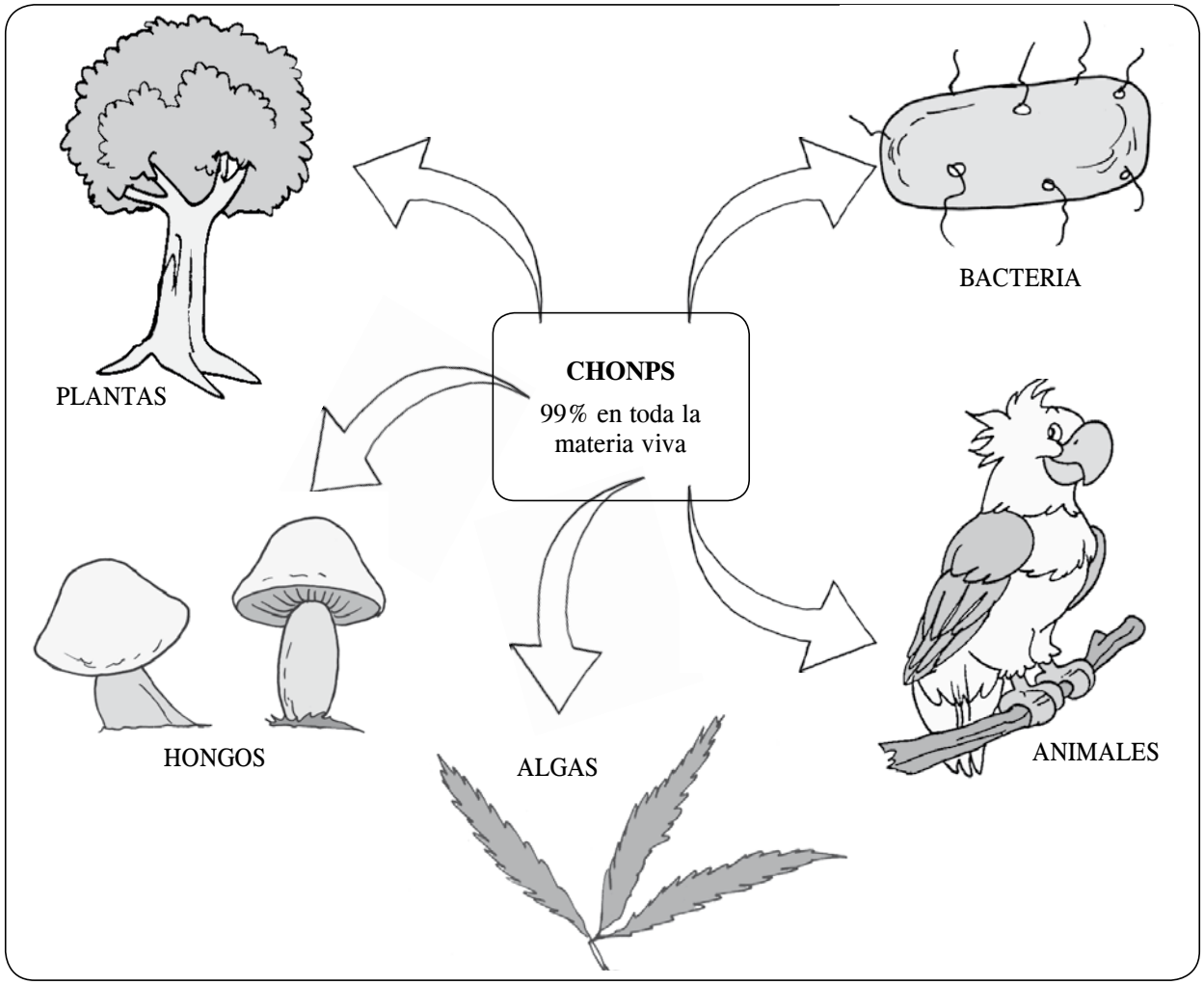
Helicoteoría

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA VIVIENTE

Desde hace 5000 millones de años, el proceso evolutivo ha transcurrido hasta alcanzar el grado actual de diversidad y diferenciación, lo que ha significado un alto grado de adaptación y selección. Si consideramos la abundancia relativa de los átomos que constituyen las biomoléculas que solo 4 elementos (C, H, O y N), representan más del 99% de todos los átomos, con la particularidad de que ninguno de ellos, con excepción del oxígeno, se encuentra entre los 8 elementos más abundantes de la corteza terrestre: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K y Mg.

La capacidad de los átomos de carbono para formar cuatro enlaces covalentes sencillos y fuertes con otros átomos de carbono o con átomos de otros elementos, posibilita la notable complejidad estructural y la diversidad de las moléculas orgánicas (la formación de enlaces múltiples (dobles, triples) entre estos átomos originando estructuras lineales, ramificadas cíclicas).

Las funciones de los seres vivos pueden explicarse en términos de procesos físicos y químicos. Los organismos vivos presentan una estructura compleja y bien organizada; la materia viva está representada por moléculas que pueden alcanzar un alto grado de complejidad presentando propiedades que no posee la materia inerte. Los elementos químicos que forman la materia viva se denominan biogénicos o bioelementos.



I. BIOELEMENTOS

La composición de la materia viva considera aproximadamente 25 de los 109 elementos descritos en la naturaleza y estos pueden ser clasificados según su abundancia en tres grupos.

A. Bioelementos primarios

Son los más abundantes, se les denomina elementos organógenos. El hidrógeno es el más abundante junto con el oxígeno, porque ambos forman parte de la biomolécula más abundante en el organismo, el agua. Se clasifican en

- Básicos: C, H, O, N
- Complementarios: P, S

B. Bioelementos secundarios

Ca, K, Na, Cl, Hg y Fe. Su presencia es esencial para el correcto funcionamiento del organismo. Su ausencia da lugar a enfermedades carenciales.

C. Oligoelementos

Mn, I, Cu, Co, Zn, F, Mo, Se, Cr y otros. Aparecen solo en trozos o en cantidades ínfimas.

Azufre	Se encuentra en dos aminoácidos (cisterna y metionina), presentes en todas las proteínas. También en algunas sustancias como la coenzima A.
Fósforo	Forma parte de los nucleótidos, compuestos que forman los ácidos nucleicos. Forman parte de coenzimas y otras moléculas como fosfolípidos, sustancias fundamentales de las membranas celulares. También forma parte de los fosfatos, sales minerales abundantes en los seres vivos.
Magnesio	Forma parte de la molécula de clorofila, y en forma iónica actúa como catalizador, junto con las enzimas, en muchas reacciones químicas del organismo.
Calcio	Forma parte de los carbonatos de calcio de estructuras esqueléticas. En forma iónica interviene en la contracción muscular, coagulación sanguínea y transmisión del impulso nervioso.
Sodio	Catión abundante en el interior de las células; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular.
Potasio	Catión más abundante en el interior de las células; necesario para la conducción nerviosa y la contracción muscular.
Cloro	Anión más frecuente; necesario para mantener el balance de agua en la sangre y fluido intersticial.
Hierro	Fundamental para la síntesis de clorofila, catalizador en reacciones químicas y formando parte de citocromos que intervienen en la respiración celular, y en la hemoglobina que interviene de oxígeno.
Manganeso	Interviene en la fotólisis del agua, durante el proceso de fotosíntesis en las plantas.
Yodo	Necesario para la síntesis de la tiroxina, hormona que interviene en el metabolismo.
Flúor	Forma parte del esmalte dentario y de los huesos.
Cobalto	Forma parte de la vitamina B_{12}, necesaria para la síntesis de hemoglobina.
Silicio	Proporciona resistencia al tejido conjuntivo, endurece tejidos vegetales como en las gramíneas.
Cromo	Interviene junto a la insulina en la regulación de glucosa en la sangre.
Zinc	Actúa como catalizador en muchas reacciones del organismo.
Litio	Actúa sobre neurotransmisores y la permeabilidad celular. En dosis adecuada puede prevenir estados de depresiones.
Molibdeno	Forma parte de las enzimas vegetales que actúan en la reducción de los nitratos por parte de las plantas.

II. PRINCIPIOS INMEDIATOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS O BIOMOLÉCULAS

Los bioelementos se encuentran formando moléculas más o menos complejas denominadas principios inmediatos.

Los principios inmediatos se clasifican en inorgánicos (agua, sales, gases, ácidos y bases) y orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos).

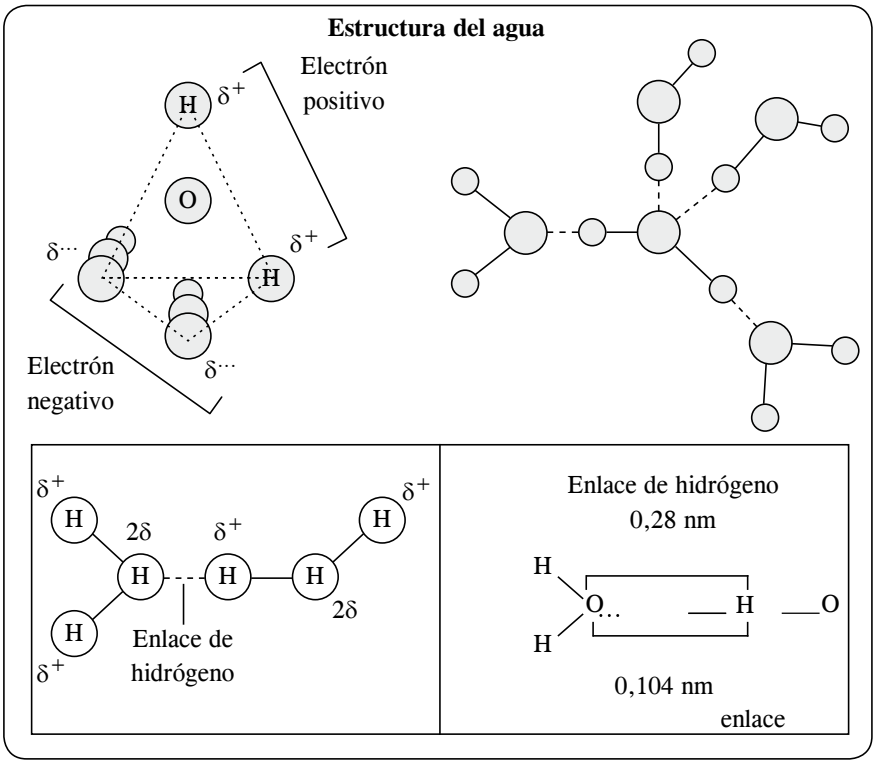
2.1. Principios inmediatos inorgánicos

2.1.1. El agua

Es el compuesto que se encuentra en mayor proporción en la materia viviente, con algunas excepciones como los huesos y dientes, puede constituir entre el 50 y el 95% del contenido en peso de una célula. En ciertos organismos, como las medusas, puede estar presente en más del 90%.

Sus propiedades físicas y químicas, que son consecuencia de su estructura polar singular y su concentración elevada, lo hacen un componente indispensable de los seres vivos, muchas de las propiedades del agua se deben a su capacidad para formar enlaces de hidrógeno.

BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS



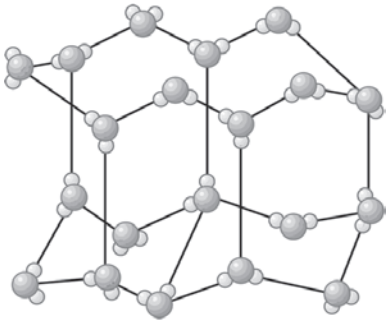
2.1.2. Funciones del agua

Las funciones del agua se relacionan íntimamente con las propiedades anteriormente descritas. Se podrían resumir en los siguientes puntos:

- Soporte o medio donde ocurren las reacciones metabólicas.
- Amortiguador térmico.
- Transporte de sustancias.
- Lubricante, amortiguadora del roce entre órganos.
- Favorece la circulación y turgencia.
- Da flexibilidad y elasticidad a los tejidos.
- Puede intervenir como reactivo en reacciones del metabolismo, aportando hidrogenoides o hidroxilos al medio.
- El agua pura tiene la capacidad de disociarse en iones, por lo que en realidad se puede considerar una mezcla de
  - agua molecular (H_2O)
  - protones hidratados (H_3O^+)
  - iones hidroxilo (OH^-)

Sabías que...

Estructura del hielo



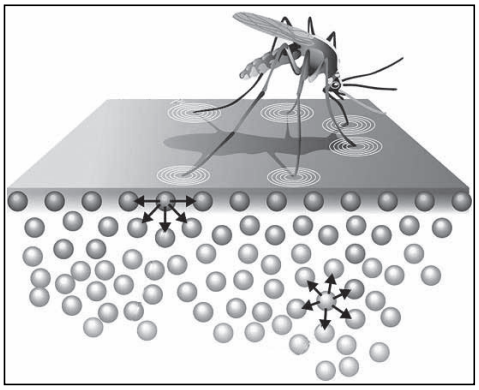
En la estructura cristalina del hielo, cada molécula de agua está unida por puentes de hidrógeno a otras cuatro moléculas de agua en un enrejado tridimensional abierto. En algunas de las moléculas de agua, los ángulos que forman los puentes se distorsionan a medida que ellas se conectan a una disposición hexagonal. Esta disposición, que se muestra aquí en un pequeño segmento del enrejado se repite en todo el cristal y es responsable de los bellos motivos que se ven en los copos de nieve y en la escarcha. Las moléculas de agua están realmente más separados en el hielo que en el agua líquida.

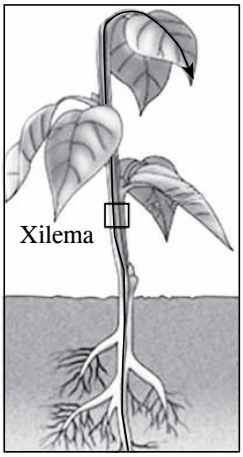
2.1.3. Propiedades del agua

- Alto calor específico (calor necesario para elevar su temperatura)
- Alto punto de ebullición (valor de temperatura en el cual el agua se evapora)
- Alta tensión superficial (resistencia a la ruptura que ofrece su superficie libre)
- Gran capacidad solvente de sustancias polares
- Densidad "variable"

Tensión superficial

El agua tiene una elevada tensión superficial, por ello muchos insectos ponen sus huevos o caminan sobre la superficie de charcas de agua sin hundirse, esto es debido a que las moléculas de aguas superficiales están cohesionadas con las moléculas inferiores, formando una red compacta, unidas por el enlace puentes de hidrógeno el cual disminuye al calentarse.





Capilaridad

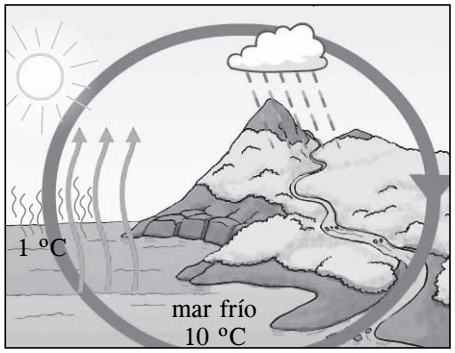
Capacidad que tiene el agua de ascender por un tubo fino llamado capilar.

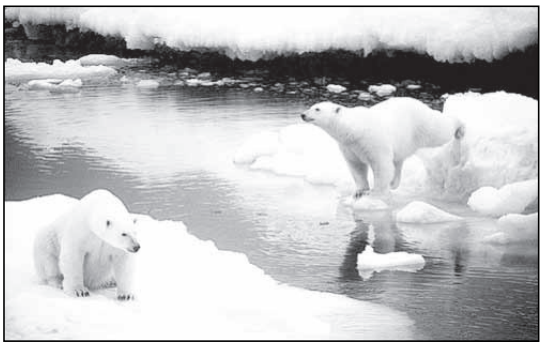
La capilaridad se debe a la suma de las fuerzas de adhesión, cohesión y tensión. *Ejemplo*: El ascenso del agua y sales por el xilema de las plantas.

Alto calor específico

Es la cantidad de energía que se requiere para elevar un grado centígrado (ºC) un gramo de cualquier sustancia.

El agua necesita un alto calor específico debido a la estabilidad que otorga los puentes de hidrógeno. *Ejemplo*: Permite mantener constante la temperatura del mar.



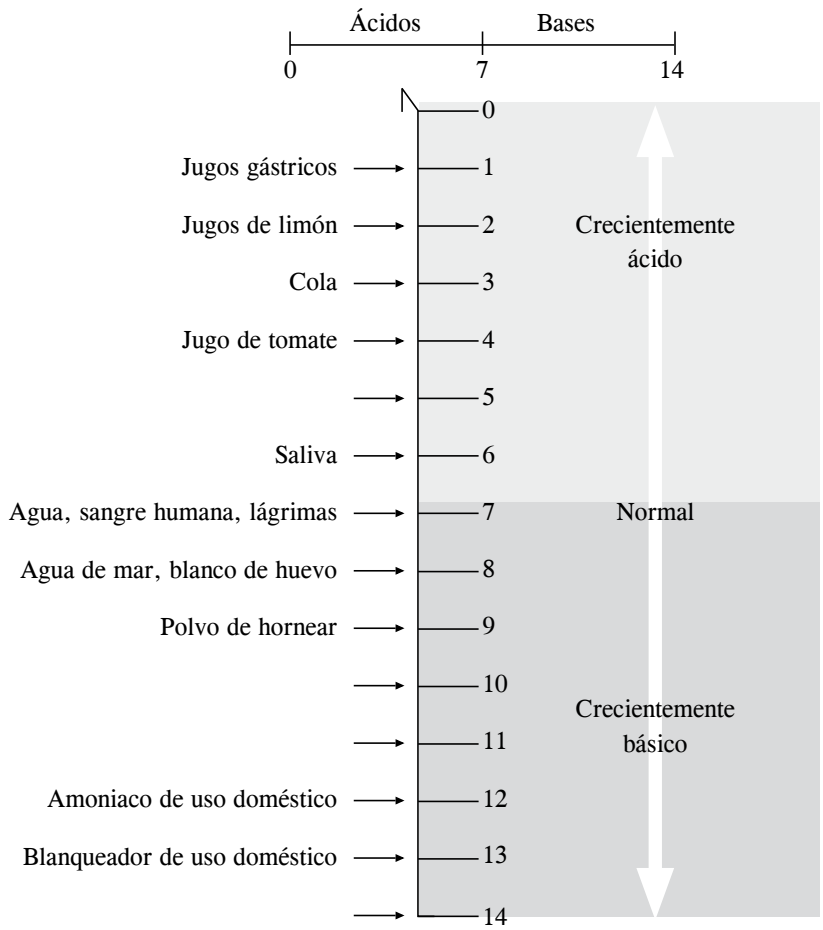


Densidad

El agua tiene una densidad variable.

La densidad máxima del agua es de 1 g/cm^3 a 4 ºC, al seguir enfriando, la densidad empieza a descender, así como el hielo (0 ºC) es menos denso que el agua líquida, esto permite la flotabilidad en mares y lagos; actúa como un aislante que evita el enfriamiento de las aguas profundas, lo que permite la vida de organismos poiquilotermos.

pH: Potencial de hidrogeniones



Valores de pH de varias soluciones comunes. Una diferencia de una unidad de pH refleja una diferencia de 10 veces en la concentración de iones H^+. La cola, por ejemplo, es 10 veces más ácida que el jugo de tomate, y los jugos gástricos, 100 veces más ácidos que las bebidas de cola.

Sabías que...

El agua químicamente pura tiene un pH neutro.

Sabías que...

Las sales minerales se encuentran en estado sólido, formando parte de estructuras del cuerpo.

2.2. Sales

Son compuestos químicos muy fácilmente disociables en agua. Están formados por un metal y un radical no metálico.

Habitualmente están disociados en el agua, en iones. A los de carga positiva se les llama cationes y a los de carga negativa se les llama aniones.

Cumplen funciones de gran importancia como

A. Evita cambios bruscos de pH, actúan como buffer, tampones o amortiguadores, como el: bicarbonato, fosfato.

B. Ser parte de importante compuestos

C. Ser parte de enzimas y pigmentos

D. Ser cofactor enzimático

E. Determinar el equilibrio electroquímico

F. Determinar la presión osmótica, permite regular

- El intercambio de agua y el volumen de agua
- Permeabilidad celular y capilar
- Funciones cardiacas, excitabilidad nerviosa y muscular

Problemas resueltos

1. Los átomos más importantes en los seres vivos

A) son los que poseen mayor tamaño.
B) son oxígeno, hidrógeno y nitrógeno.
C) suelen formar enlaces covalentes.
D) no tienen probabilidad de hibridación de orbitales.
E) suelen formar enlaces iónicos.

Resolución

Los seres vivos están formados por 6 átomos en un 97%; estos átomos son C, H, O, N, P y S; los cuales constituyen la composición química de todo ser vivo.

Rpta.: son el oxigeno, hidrógeno y nitrógeno.

2. La hemoglobina es al hierro, como la clorofila es al

A) manganeso. B) aluminio.
C) magnesio. D) zinc.
E) cloro.

Resolución

La hemoglobina contiene hierro como átomos central, mientras que la clorofila tiene como átomo central al magnesio.

Rpta.: magnesio.

3. En la materia viviente, el agua es considerado un disolvente universal por su carácter

A) reductor. B) hidrofóbico.
C) inorgánico. D) dipolar.
E) oxidante.

Resolución

El agua es el gran disolvente universal debido a la dipolaridad de sus cargas, los cuales fácilmente disocian otras moléculas polares.

Rpta.: dipolar.

Helicopráctica

1. Los bioelementos primarios son _____ y los secundarios son _____.

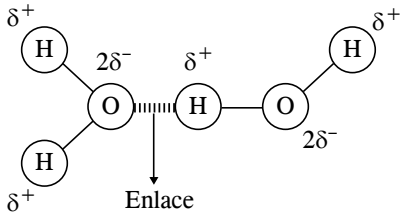
2. Indique qué bioelemento corresponde.

- Clorofila: _____
- Hemoglobina: _____
- Hemocianina: _____
- Ácidos nucleicos: _____
- Contracción muscular: _____
- Tiroxina: _____

3. ¿Qué cantidad de agua (en porcentaje) tienen los siguientes?

- Huesos: _____
- Célula: _____
- Medusa: _____

4. Complete el enlace del agua.



_____

5. Explique por qué el hielo flota en el agua líquida y qué propiedad se relaciona con ello.

_____
_____
_____

6. Al sudar se elimina el exceso de calor. ¿Qué propiedad se relaciona con este evento?

_____
_____
_____

7. Para la fotosíntesis de las plantas se necesita agua y sales minerales que se absorben por las raíces. ¿Qué propiedad del agua permite el ascenso del agua hacia la hoja?

_____

_____

_____

_____

8. ¿Por qué se dice que el agua es el disolvente universal?

_____

_____

_____

_____

_____

Helicotaller

Nivel I

1. Forma parte de los nucleótidos, compuestos que forman los ácidos nucleicos.

A) Azufre B) Calcio C) Potasio
D) Fósforo E) Cloro

2. Interviene en la contracción muscular y transmisión del impulso nervioso.

A) Fósforo B) Calcio C) Azufre
D) Potasio E) Cloro

Nivel II

3. Es una función del agua.

A) Amortiguador térmico
B) Intervenir como reactivo en reacciones químicas
C) Disolvente universal
D) Dar flexibilidad a los tejidos
E) Todas son funciones

4. Las moléculas de agua se unen mediante el enlace

A) puente de hidrógeno. B) puente disulfuro.
C) peptídico. D) glucosídico.
E) éster.

5. El pH del jugo del tomate (sustancia ácida) puede tener el valor de

A) 8. B) 10. C) 7.
D) 4. E) 12.

Nivel III

6. El agua tiene un pH _____, por lo cual actúa como amortiguador.

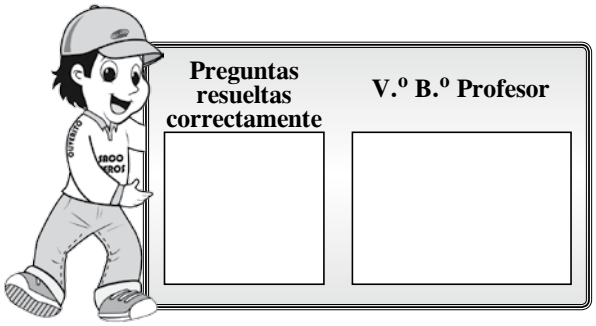
A) muy ácido B) muy básico
C) neutro D) ligeramente ácido
E) ligeramente básico

7. Es una función del agua, ascender por un delgado tubo.

A) Alto calor específico B) Tensión superficial
C) Densidad D) Capilaridad
E) Termorregulación

8. La resistencia a la ruptura que ofrece su superficie libre, la cual permite que algunos insectos puedan caminar encima del agua se denomina

A) alto calor específico. B) tensión superficial.
C) densidad. D) capilaridad.
E) termorregulación.



Preguntas resueltas correctamente	V.º B.º Profesor

Autoevaluación

Nivel I

1. Es una función del agua.

A) Tensión superficial
B) Capilaridad
C) Alto calor específico
D) Densidad
E) Todas

2. El agua es el gran disolvente universal debido a su

A) apolaridad.
B) tensión superficial.
C) dipolaridad.
D) enlace.
E) sales minerales.

3. La hemoglobina tiene como átomo principal al

A) Fe. B) Na. C) Cl.
D) Mg. E) I.

Nivel II

4. No es característica de las sales.

A) Desempeñan funciones a nivel de la contracción muscular y cardiaca.
B) Podemos encontrarlas en huesos.
C) Se presentan en la célula en altas concentraciones.
D) Participan en la regulación hídrica celular.
E) C y D

5. No es una característica del agua.

A) Actúa en las reacciones como dipolo.
B) Es una biomolécula inorgánica binaria.
C) Representa el principal solvente orgánico.
D) Presenta en su constitución enlaces de tipo covalente.
E) N. A.

6. Tiene mayor porcentaje de agua en su constitución.

A) Hombre B) Malagua C) Ostra
D) Tomate E) Cactus

Nivel II

7. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- El agua es una molécula dipolar. ( )
- Una propiedad del agua es su elevado calor específico. ( )
- Un buffer es una sustancia amortiguadora. ( )

A) VVF B) VFV C) VVV
D) FVF E) N. A.

8. El metabolismo celular conlleva a la formación de ácidos y bases, lo cual alteraría el pH del lugar donde ocurre tal proceso. Para evitar estos posibles cambios existen los llamados

A) tampones. B) amortiguadores.
C) buffers. D) A, B y C
E) A y C

Desafío helicoidal

9. Investigue qué cantidad de plomo, arsénico y mercurio puede estar en nuestro cuerpo y por qué son tan peligrosos.

10. ¿Qué cantidad de agua existe en nuestro cerebro?

11. ¿Qué cantidad de agua dulce existe actualmente en nuestro planeta?

Síntesis

BIOQUÍMICA

Estudia los elementos y compuesto que se encuentra en la materia viva.

como

- **BIOELEMENTOS**
  - **PRIMARIOS**
    - llamados: Organógenos o macroelementos
    - formados:
      - C, H, O, N — Básicos
      - S, P — Complementarios
  - **SECUNDARIOS**
    - son muy esenciales: Ca, K, Na, Cl, Mg, Fe
  - **OLIGOELEMENTOS**
    - aparecen solo en cantidades ínfimas: Cu, Mn, B, I, F, Co, Zn, Cr, Al, Se, V, etc.
- **BIOMOLÉCULAS**
  - **INORGÁNICAS**
    - Con ausencia de carbono.
    - *Ejemplos*
      - Agua
      - Sales minerales
      - Ácidos
      - Bases
  - **ORGÁNICAS**
    - Con presencia de carbono.
    - *Ejemplos*
      - Glúcidos
      - Lípidos
      - Proteínas
      - Ácidos nucleicos

BIOQUÍMICA ORGÁNICA: GLÚCIDOS Y LÍPIDOS

CAPÍTULO 2

Conocimientos y aptitudes esperados

- Reconoce la importancia de los glúcidos y lípidos.
- Identifica la clasificación de glúcidos y lípidos.

Helicocuriosidades

La diabetes y el yacón

En la actualidad, en nuestro país se está promoviendo el consumo de alimentos funcionales o procesados que, cuando lo ingerimos, mejora nuestra salud física y mental; así como reducen el riesgo de padecer enfermedades. Los vegetales que presentan estas características nutritivas medicinales, son los llamados alimentos fitogénicos, base del estudio e innovación tecnológica y científica de los alimentos funcionales.

Uno de ellos es el yacón (*Smallanthus*), un vegetal que contiene componentes activos fitoquímicos con propiedades favorables sobre la salud. El yacón, es una planta autóctona de los Andes, cuya raíz presenta un alto contenido de fructooligosacáridos (60 a 70% en base seca) y una baja proporción de azúcares reductores como glucosa, fructosa y sucrosa.

El yacón se ha utilizado para los diabéticos. Es utilizada como té con las características hipoglicémicas y se vende comercialmente como tal en el Brasil.

Formas de utilización: potencial genético, agronómico y alimentario.

Consumo humano: las raíces son consumibles en estado fresco, soleado, sancochado, horneado, refrescos.

Uso industrial: fuente de azúcar dietética, alcohol, chancaca.

Uso medicinal: para pacientes enfermos con diabetes.

Potencial agronómico como protector de suelos, por su capacidad de mantenerse como especie, especialmente en zonas agroecológicas áridas.

El yacón constituye un recurso muy promisor para la dieta y medicina, debido a que constituye una alternativa esperanzadora para los pacientes enfermos con diabetes, dado que los azúcares que contiene están almacenados en forma de inulina, polímero de la fructosa o levulosa: un azúcar con características especiales, que aún siendo más dulce que la glucosa, no causa problemas en los diabéticos, por no elevar la glucosa sanguínea.

Al igual que de la caña de azúcar, se pueden concentrar los azúcares y obtener una chancaca o panela. Existe además un potencial agroindustrial para la transformación de estos azúcares en alcohol.

Tiene un gran potencial agronómico, sirve además como protector de suelos, por su capacidad de mantenerse como especie perenne, especialmente en zonas agroecológicas áridas.

¿Qué es el yacón?

_____

_____

¿Por qué es importante para personas enfermas con diabetes?

_____

_____

¿Cuál es el origen del yacón?

_____

_____

¿Qué contienen las raíces del yacón?

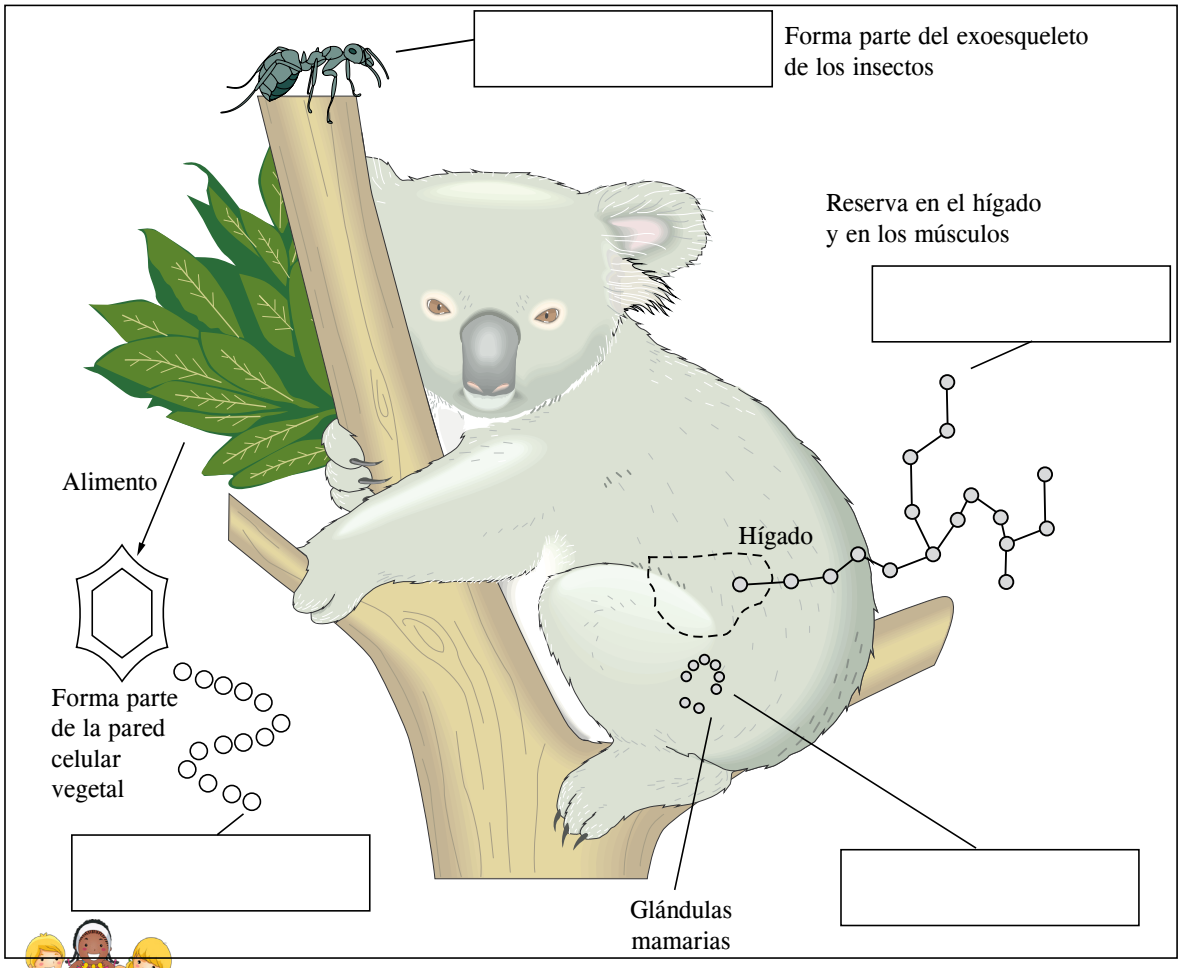
_____

_____

Helicoteoría

LOS GLÚCIDOS

Los glúcidos son uno de los tres constituyentes principales del alimento y los elementos mayoritarios en la dieta humana. El producto final de la digestión y asimilación de todas las formas de hidratos de carbono es un azúcar sencillo, la glucosa, que se puede encontrar tanto en los alimentos como en el cuerpo humano.



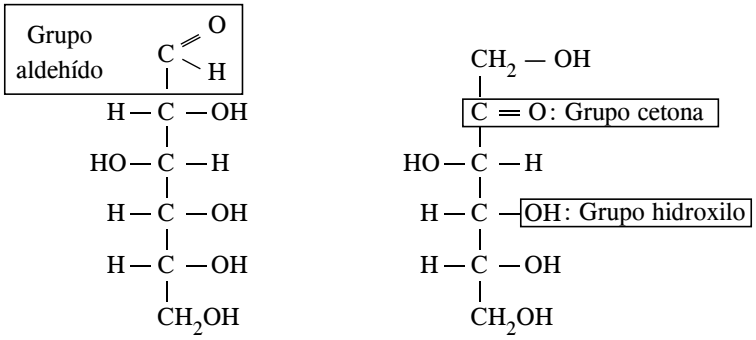
I. IMPORTANCIA

- Son fuente de energía inmediata para los seres vivos, como es el caso de la glucosa.
- Almacena en sus enlaces grandes cantidades de energía como en el almidón (vegetales) y el glucógeno (animales).
- Constituyen estructura de sostén y protección en los seres vivos como la celulosa (pared celular vegetal) y la quitina (exoesqueleto de artrópodos y pared celular de los hongos).

II. DEFINICIÓN

Son moléculas orgánicas ternarias (compuestas de CHO), algunas contienen N y S. Son moléculas hidrocarbonadas polialcohólicas con grupos oxidrilo e hidroxilo (OH). Además presentan grupos funcionales aldehído (–CHO) o cetona (–CO–), por ello se dice que son polihidroxialdehídos o polihidroxicetonas. También se les llama sacáridos, carbohidratos, azúcares o glúcidos.

Monosacáridos de cadena lineal



Glucosa Fructosa

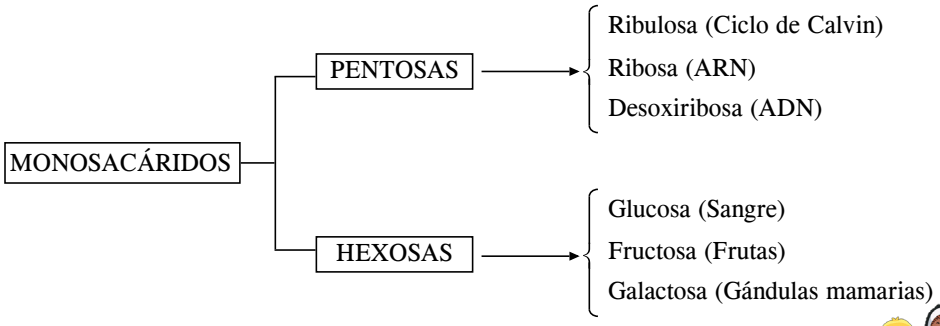
III. CLASIFICACIÓN

Los glúcidos han sido clasificados en cuatro grupos, de acuerdo al tamaño y estructura molecular.

a. Monosacáridos u osas

Son las unidades básicas de los carbohidratos, son dulces, sólidos, cristalinos y solubles en agua. Según la cantidad de carbonos que tienen se les llama: triasas (3C), tetrosas (4C), pentosas (5C), hexosas (6C), etc. Los monosacáridos se caracterizan por poseer grupos hidroxilo (–OH) y un grupo aldehído (–CHO) o cetona (–CO–). Según este criterio se les llama aldosas o cetosas. Se describen con la fórmula (CH_2O), donde n puede ser cualquier número natural mayor o igual a 3, aunque la mayoría de los monosacáridos en la naturaleza toman para n valores entre 3 y 8 inclusive. Así

- Para $n = 3$, el monosacárido es $(CH_2O)_3 = C_3H_6O_3$.
- Para $n = 4$, el monosacárido es $(CH_2O)_4 = C_4H_8O_4$.
- Para $n = 5$, el monosacárido es $(CH_2O)_5 = C_5H_{10}O_5$.
- Para $n = 6$, el monosacárido es $(CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$.



b. Disacáridos

Son aquellos carbohidratos que se forman por condensación de monosacáridos simples, iguales o diferentes con pérdida de una molécula de agua, formando un enlace glucosídico entre ambos monosacáridos. Es una reacción reversible, se caracterizan por ser dulces, hidrolizables y cristalizables.

DISACÁRIDOS IMPORTANTES

- MALTOSA → (glucosa + glucosa) (α 1,4 glucosídico)
- SACAROSA → (glucosa + fructosa) (α 1,2 glucosídico)
- LACTOSA → (galactosa + glucosa) (β 1,4 glucosídico)
- TREHALOSA → (glucosa + glucosa) (α 1,1 glucosídico)

c. Polisacáridos

Son glúcidos formados por muchas unidades de monosacáridos, unidos por enlaces glucosídicos alfa o beta, dentro de ellos son importantes el almidón, el glucógeno, la inulina, la celulosa, la quitina, la pectina, la hemicelulosa.

DISACÁRIDOS IMPORTANTES

- CELULOSA → Forma la pared celular en vegetales.
- ALMIDÓN → Polímero de glucosas, se almacena en tallos y raices.
- QUITINA → En el exoesqueleto de insectos y forma la pared celular de los hongos.
- GLUCÓGENO → Reserva en el hígado y en los músculos.
- INULINA → Polímero de fructosas, se encuentra en el yacón.

Sabías que...

La glucosa es el combustible celular más importante y, de hecho, es el único que emplea el tejido nervioso. Además, otros hidratos de carbono se emplean como reservorios de energía (como el glucógeno que se almacena en el hígado y en el músculo esquelético) o constituyen unidades estructurales (como la desoxirribosa que forma parte del ácido desoxirribonucleico).

PRINCIPALES GLÚCIDOS Y SU FUNCIÓN

	Glúcidos	Fuentes	Características y funciones
MONOSACÁRIDOS	Glucosa	Jugos de fruta, miel de abeja, savia de las plantas, sangre, tejidos animales, todas las células vivas.	Hexosa abundante en la naturaleza. Da lugar a polisacáridos. La producen los organismos fotosintéticos o se obtienen de la digestión de algunos polisacáridos. Interviene en la respiración celular. La utilizan las células para obtener energía.
	Fructosa o levulosa (azúcar de las frutas)	Miel, frutas	Hexosa, es el más dulce de los monosacáridos. Aporta energía a la célula. Se produce junto con la glucosa durante la degradación de la sacarosa y también como consecuencia de la hidrólisis de distintos hidratos de carbono.
	Ribosa y desoxirribosa	ADN y ARN	Pentosas componentes de los ácidos nucleicos.
	Ribulosa	Hojas verdes	Cetopentosa encargada de captar el CO_2 atmosférico durante el ciclo de Calvin de la fotosíntesis, donde es activada por el ATP.
	Galactosa	Leche materna (mamíferos)	Aldohexosa formada por las glándulas mamarias a partir de la glucosa.
DISACÁRIDOS	Sacarosa o azúcar común	Caña de azúcar, beterraga, piñas, miel	Formada por una molécula de glucosa y fructosa. Aparta energía a las células.
	Maltosa	Semillas de cebada	Formada por dos moléculas de glucosa. Se utiliza en la fabricación de cerveza, leche maltosa.
	Lactosa	Leche de mamíferos	Formada por una molécula de glucosa y galactosa. Débil sabor dulce. Aporta energía a la célula.
	Sacarosa (azúcar de caña)	Frutos y tallos de la caña de azúcar	Está constituida por glucosa y fructosa, unidas por enlace α 1,2. Forma común de transporte en los vegetales.
	Trehalosa	Hongos, hemolinfa de los insectos	Está compuesta por residuos de glucosa y glucosa unidos mediante enlace glucosídico α 1,1.
POLISACÁRIDOS	Almidón	Trigo, arroz, legumbres, papa, yuca, maíz, avena	Formadas por dos cadenas de polímero de glucosa: amilasa (en espiral) y amilopectina (larga). Se sintetiza durante la fotosíntesis. En momentos de necesidad, la planta degrada las moléculas de almidón almacenadas para obtener glucosa, que le sirve como fuente de energía y como materia prima para la fabricación de otras sustancias orgánicas.
	Glucógeno o “almidón animal”	Almacenado en las células del hígado y los músculos.	Semejante al almidón. Cuando la tasa de glucosa disminuye en la sangre, las células del hígado degradan el glucógeno almacenado liberando moléculas de glucosa en la sangre. El glucógeno presente en los músculos es degradado durante la actividad física.
	Celulosa	Trigo, avena, manzana, frutas, cítricos, verduras verdes. En la pared celular de plantas y algunas algas.	Polisacárido natural más abundante. Presenta miles de moléculas de glucosa paralelas en cadena lineal que forman fibrillas resistentes. Es el elemento principal de la pared celular. Cumple con una función de soporte y sostén. Da lugar a fibras como algodón, lino y yute.
	Quitina	Caparazones de crustáceos, exoesqueleto de los artrópodos	Forma cadenas paralelas. Es el componente esencial del exoesqueleto de los artrópodos, caparazones de los crustáceos y pared celular de los hongos.

Nota

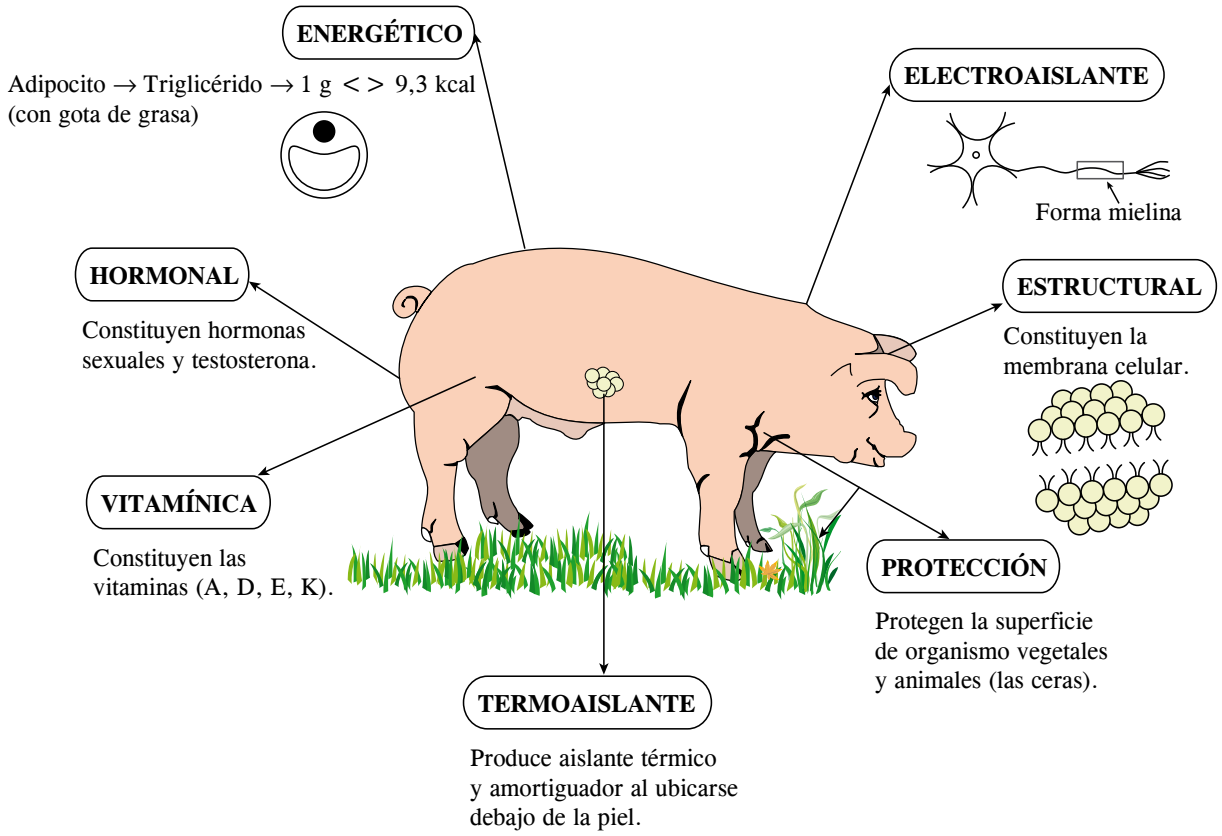
¿Los carbohidratos engordan?

Los monosacáridos favorecen la obesidad. Los disacáridos se convierten rápidamente en glucosa y si el organismo no las "gasta", una parte de la glucosa se convierte en grasa. Esta es una de las causas por las cuales se debe moderar el consumo de caramelos, golosinas y dulces. Es preferible comer alimentos que contengan polisacáridos, como los cereales, frutas cítricas y verduras, que no favorecen la obesidad.

LOS LÍPIDOS

Los lípidos tienen importancia en los seres vivos, ya sea como fuente de energía, como moléculas termoaislantes al formar capas que impiden la pérdida de calor en animales polares o como moléculas reguladoras, tales como las hormonas.

I. IMPORTANCIA



II. DEFINICIÓN

Los lípidos son biomoléculas orgánicas ternarias formadas básicamente por CHO. Además, pueden contener también P y N. Los lípidos comprenden sustancias muy diferentes que tienen en común dos características

- Son insolubles o poco solubles en agua.
- Son solubles en disolventes orgánicos como éter, cloroformo, benceno, etc.

III. COMPONENTES

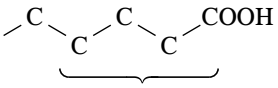
Alcohol

Los alcoholes presentes en los lípidos son:

glicerol, esfingosina, dolicol o miricilo.

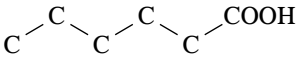
+

Ácido graso



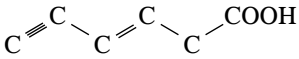
Son cadenas largas hidrocarbonatos, tienen en un extremo de la cadena un grupo (–COOH). Se clasifica en dos grupos

Saturados



Enlaces simples, presentes en animales (sebo).

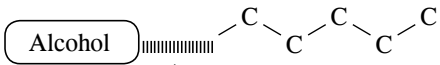
Insaturados



Enlaces covalentes dobles y triples presentes en vegetales (aceites).

IV. ENLACE

Ácido graso



Enlace covalente

ÉSTER

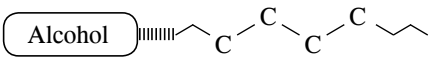
V. CLASIFICACIÓN

- **SIMPLES**
  - Triglicéridos
  - Céridos (ceras)
- **COMPLEJOS**
  - Fosfolípidos
  - Glucolípidos
- **DERIVADOS**
  - Esteroides
  - Terpenos
  - Vitaminas liposolubles

A. Lípidos simples

Son los que presentan ácidos al descomponerse, liberan ácidos grasos y alcoholes.

Ácido graso



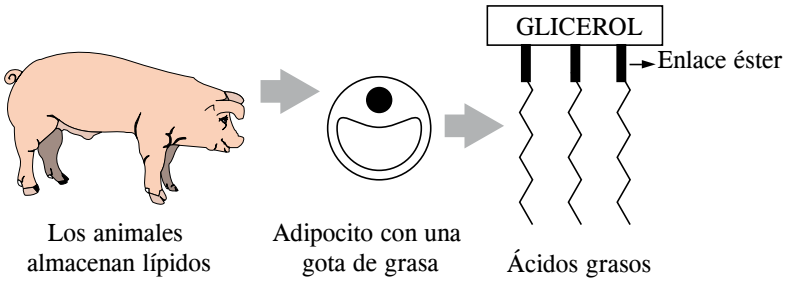
En su composición solo participan C, H y O. Provienen de la esterificación de ácidos grasos con un alcohol. Se les llama también grasas neutras. Se clasifican en

➢ **Los triglicéridos**

Son compuestos formados por una molécula de glicerol y tres ácidos grasos. Su falta de polaridad los hace que sean insolubles en agua.

En general, los triglicéridos sólidos son llamados grasas y los líquidos, aceites. Los triglicéridos representan importantes reservas energéticas, además funcionan como aislantes térmicos (protegen del frío).

La formación de triglicéridos es la principal forma de almacenamiento de ácidos grasos en las plantas y animales. Los triglicéridos también son compuestos eficientes de almacenamiento energético y amortiguadores de choques.



➢ **Céridos o ceras**

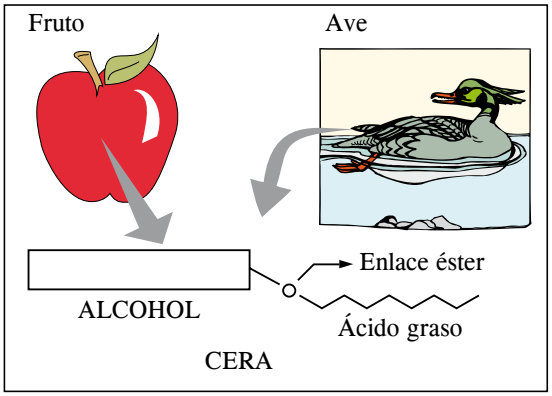
Formados por un ácido graso y un alcohol de alto peso molecular. Se caracterizan por ser insolubles en agua, moldeables cuando son calentadas y duras en frío.

Ejemplos

Cutina: Frutos y hojas

Lanolina: Lana de auquénidos

Cerumen: Conducto auditivo



B. Lípidos complejos

Provienen de la unión de lípidos simples más otros elementos químicos como: S, N, P o un glúcido. Se les considera moléculas anfipáticas debido a que presentan regiones hidrófilas e hidrófobas.

Los lípidos complejos se clasifican en fosfolípidos y glucolípidos. Son los principales componentes de las membranas.

B.1. Fosfolípidos

Lípidos constituidos por ácidos grasos, un alcohol, ácido fosfórico y otras moléculas (generalmente nitrogenadas).

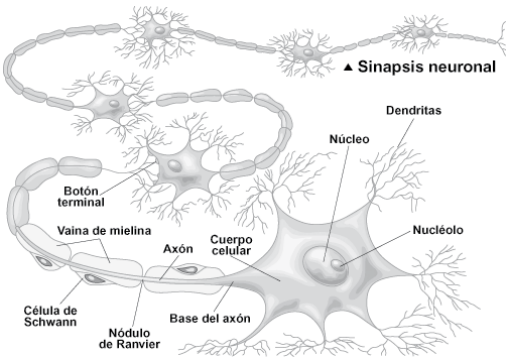
Son importantes como componentes de las membranas celulares.

Los fosfolípidos pueden ser clasificados en

- GLICEROFOSFOLÍPIDOS
  - Lecitinas — Fosfolípido más abundante de las membranas biológicas.
  - Cardiolipinas — Forma parte de la membrana interna mitocondrial.
  - Cefalinas — Abundantes en las membranas biológicas animales y vegetales.
  - Plasmógenos — Constituyen hasta el 10% de los fosfolípidos del encéfalo y los músculos.

- ESFINGOFOSFOLÍPIDOS
  - Esfingomielinas — Se encuentran en grandes cantidades en el encéfalo y el tejido nervioso, contienen fosforilcolina.
  - Ceramidas — Se encuentran en las células del pelo. Formadas por la unión de un ácido graso a una esfingomielina.

Neurona



La esfingosina es un esfingolípido abundante en la membrana celular, sobre todo en la vaina de mielina formada por la célula de Schwann que rodea el axón de las neuronas.

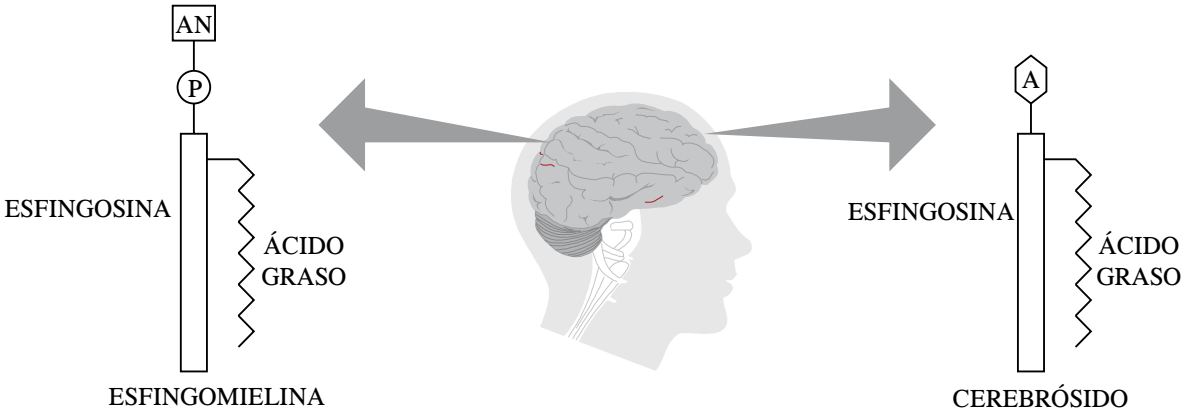
B.2. Glucolípidos

Lípidos constituidos por un ácido graso, un alcohol aminado llamado esfingosina y un monosacárido, disacárido o un monsacárido derivado.

Dentro de los glucolípidos tenemos

GLUCOLÍPIDOS	Cerebrósidos	Son glucoesfingolípidos abundantes del cerebro. Presentan glucosa o galactosa.
	Gangliósidos	Participan como receptores de partículas virales a nivel de las membranas celulares y en el transporte de iones a través de las membranas celulares.

Los esfingolípidos se hallan presentes en grandes cantidades en el tejido nervioso y cerebral. En cambio, solo se encuentran trazas de esfingolípidos en las grasas de depósito. Las células cancerosas poseen glucoesfingolípidos característicos que son diferentes a las células normales.



C. Lípidos derivados

Carecen de ácidos grasos en su composición, aunque presente en cantidades relativamente pequeñas, tienen papeles cítricos como reguladores: hormonas, vitaminas, etc.

- **Esteroides:** (Colesterol)
  - Precursores de hormonas sexuales.
  - Forman los ácidos biliares.
  - Componentes de la membrana y vitamina D.
- **Terpenos:**
  - Forman esencias vegetales (mentol, geranio).
  - Vitaminas liposolubles (A, E, K)
  - Pigmentos vegetales (carotenos y xantófila)
- **Prostaglandinas:**
  - Algunas protaglandinas estimulan las contracciones uterinas, por lo que son útiles durante el parto o en los abortos terapéuticos.

Sabías que...

Dentro de las hormonas derivadas del colesterol tenemos: estrona, testosterona, estradiol, progesterona, androsterona.

Problemas resueltos

1. Identifique el componente que no podría formar parte de las membranas biológicas.

A) Ácido fosfatídico B) Ácido graso

C) Esteroide D) Cera

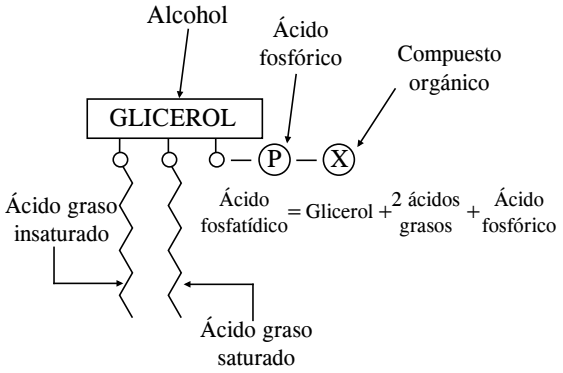
E) Todos están presentes.

Resolución

Las membranas celulares son compuestos supramoleculares formados por proteínas y lípidos. Los lípidos de la membrana son de dos clases:

a) Esteroides. En esta clase tenemos al colesterol y al ergosterol. La presencia de estos esteroles dependen de qué célula sea. Si es una célula animal el esterol será el colesterol y si es vegetal o un hongo será el ergosterol.

b) Fosfolípidos. Los fosfolípidos de la membrana poseen la siguiente estructura:



Rpta.: Cera

2. Cuando se hidroliza una grasa

A) adiciona agua.

B) se saponifica.

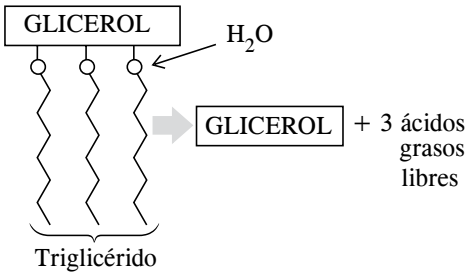
C) origina ácidos monocarboxílicos y polialcoholes.

D) se producen ácidos grasos y glicerina.

E) T. A.

Resolución

Al hidrolizar una grasa como un triglicérido se rompen los enlaces éster que los unen con la ayuda del agua, obteniéndose así glicerol y ácidos grasos libres.



Rpta.: se producen ácidos grasos y glicerina.

3. Indique lo correcto respecto al tromboxano.

A) Es un derivado de ácidos poliinsaturados.

B) Provoca un flujo plaquetario ante una lesión capilar.

C) Posee una función reguladora.

D) Es un lípido insaponificable.

E) T. A.

Resolución

El ácido araquidónico es un ácido graso poliinsaturado el cual al reaccionar con la enzima cicloxigenasa se transforma en dos componentes importantes: la prostaglandina y el tromboxano A_2.

El tromboxano A_2 al ser un derivado del ácido araquidónico es un lípido insaponificable, a su vez tiene como función intervenir en el proceso de hemostasia provocando un flujo plaquetario ante una lesión vascular y colaborando con su regulación.

Rpta.: Es un líquido insaponificable.

Helicopráctica

1. Complete.

_____: se encuentra en las frutas.

Glucosa: es el azúcar más _____.

_____: se obtiene de la caña de azúcar.

2. Complete.

[ ] + [ ] = Maltosa

[ ] + [ ] = Lactosa

[ ] + [ ] = Sacarosa

3. Los glúcidos están unidos mediante su enlace _____.

4. El enlace de los lípidos es el _____.

5. Relacione.

a. Membrana celular	( ) Colesterol
b. Pared celular	( ) Triglicérido
c. Hormonas sexuales	( ) Sacarosa
d. Presente en frutas	( ) Fosfolípido
e. Cerumen	( ) Glicerol
f. Lípido más pequeño	( ) Quitina
g. Caña de azúcar	( ) Fructosa
h. Alcohol	( ) Ceras
i. Exoesqueleto de artrópodos	( ) Celulosa

6. Mencione cuatro importancias de los lípidos.

_____

_____

_____

_____

7. Mencione dos diferencias entre glúcidos y lípidos.

_____

_____

_____

_____

8. Mencione las funciones del colesterol.

_____

_____

_____

_____

Helicotaller

Nivel I

1. La palabra glúcidos viene del griego *glykos* que significa

A) carbohidratos. B) azúcares.
C) dulce. D) hidratos de carbono.
E) sacáridos.

2. La cantidad de energía que producen los lípidos por gramo es

A) 10,3 kcal. B) 9,3 kcal.
C) 4,2 kcal. D) 4 kcal.
E) 12 kcal.

Nivel II

3. La pentosa presente en la fase oscura de la fotosíntesis (ciclo de Calvin) y que contribuye con la fijación del CO_2 es

A) el glucógeno. B) el almidón.
C) la fructosa. D) la ribosa.
E) la ribulosa.

4. Clásicamente los glúcidos se clasifican en

A) monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
B) simples y compuestos.
C) triosas, hexosas y octasas.
D) furanosas y piranosas.
E) T. A.

5. Indique la relación: función - lípido, incorrecta.

A) Energética - ácido graso
B) Estructural - gangliósido
C) Biocatalizador - corticoide
D) Reguladora - vitamina D
E) De reserva - triglicérido

Nivel III

6. ¿Qué moléculas utilizan las células como reserva energética?

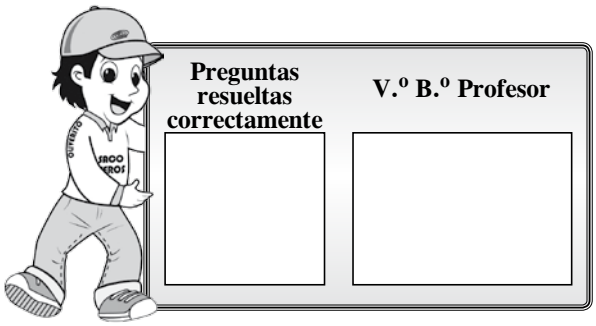
A) Celulosa y quitina
B) Almidón y glucógeno
C) Glucógeno y celulosa
D) Mureína y glucosamina
E) Celulosa y almidón

7. Los ácidos grasos insaturados

A) poseen enlaces simples.
B) se unen a los esteroides.
C) poseen enlace éster.
D) poseen enlaces dobles.
E) forman lípidos derivados.

8. Identifique el compuesto que es un esteroide.

A) Ácido acético B) Vitamina K
C) Vitamina A D) Glicerol
E) Ergosterol



Autoevaluación

Nivel I

1. Los bioelementos que forman los lípidos son:

A) C, H y N. B) C, O y N. C) C, H y P.
D) C, H y O. E) P, H y O.

2. Una de las siguientes funciones no está asociada a los lípidos.

A) Hormonal B) Estructural
C) Homeostasis D) Vitamínica
E) Pigmentaria

3. Uno de los siguientes compuestos no proviene de los esteroides.

A) Sales biliares B) Progesterona
C) Vitamina D D) Cortisol
E) Ácido fosfatídico

Nivel II

4. El enlace glucosídico de la maltosa es

A) 1,4 α. B) 1,2 α. C) 1,4 α.
D) 1,6 α. E) 1,1 α.

5. ¿Cuál es el disacárido que forma parte de la celulosa?

A) Maltosa B) Celobiosa
C) Trehalosa D) Sacarosa
E) Lactosa

6. Es un fosfolípido de la membrana celular.

A) Cardiolipina B) Ergosterol
C) Ácido araquidónico D) Ceramida
E) Prostaglandina

Nivel II

7. Relacione ambas columnas.

I. Presenta 6 carbonos ( ) Desoxirribosa
II. α o β ( ) Glucosa
III. Celulosa ( ) Polisacárido
IV. Presente en el ADN ( ) Enlace glucosídico

A) I, II, III, IV B) IV, III, I, II
C) IV, I, II, III D) II, IV, III, I
E) III, IV, II, I

8. No es compuesto soluble en el agua.

A) Sacarosa B) Galactosa
C) Fructosa D) Manosa
E) Quitina

Desafío helicoidal

9. ¿Cuántos tipos de colesterol existen?, ¿cuál es su función?, ¿qué importancia tiene su presencia?

10. ¿Qué es la arterioesclerosis?

11. ¿Qué lípidos abundan en el tejido nervioso?

Síntesis

GLÚCIDOS

llamados también:
- Carbohidratos
- Azúcares

DEFINICIÓN

Son biomoléculas orgánicas ternarias (C, H, O).

IMPORTANCIA

- Estructural
- Energética

UNIDAD

- Monosacárido

ENLACE

- Glucosídico (α o β)

CLASIFICACIÓN

- Monosacáridos
- Disacáridos
- Polisacáridos

LÍPIDOS

llamados también:
- Grasas

DEFINICIÓN

IMPORTANCIA

- Estructural
- Energética
- Termoaislante
- Electroaislante
- Hormonal
- Vitamínica

COMPONENTES

- Alcohol
- Ácido graso

ENLACE

- Éster

CLASIFICACIÓN

- Simples
- Complejos
- Derivados

PROTEÍNAS Y ENZIMAS

CAPÍTULO 3

Conocimientos y aptitudes esperados

- Reconoce las funciones de las proteínas.
- Identifica el tipo de enzima.

Helicocuriosidades

La tela de araña ya no tiene secretos para la ciencia

Los científicos han demostrado que

Las fibras de seda de araña son mucho más resistente que un cable de similar grosor y muchísimo más elásticas, ya que puede estirarse hasta el 135% de su longitud original sin romperse. Esta seda también es tres veces más resistente que las fibras sintéticas más avanzadas que hoy se conocen, y hasta ahora no se ha logrado producir nada parecido.

"La elevada elasticidad y la altísima resistencia a la tracción de la seda de araña natural no tienen parangón, ni siquiera con las fibras producidas a partir de proteínas de seda de araña pura", expone el profesor Horst Kessler, de la Universidad Técnica de Munich.

La seda de las telarañas está formada por más de un 50% de proteínas fibroína, cuyos componentes principales son dos aminoácidos simples: glicina y alanina.

Los análisis estructurales realizados mediante rayos X muestran que la fibra finalizada presenta zonas en las que varias cadenas de proteínas se entrelazan mediante conexiones físicas estables. Estas conexiones son responsables del alto nivel de estabilidad. Entre las conexiones se observan zonas no entrelazadas, que proporcionan a las fibras la gran elasticidad que las caracteriza.

Las aplicaciones potenciales de un compuesto que imite la seda de las arañas son incontables, desde su empleo como material de sutura quirúrgica reabsorbible, hasta su aprovechamiento como fibras técnicas en la industria de la automoción.

La producción biotecnológica de las fibras, que son más fuertes que el acero y más elásticas que el nylon, tiene múltiples aplicaciones no solo a nivel industrial, sino también biomédicas. Fibras similares a la seda formadas por espidroína recombinante, generan un material biocompatible de gran utilidad en cultivos celulares y medicinas regenerativa.

¿De qué está formada la tela de araña?

_____

¿Qué es la fibroína?

_____

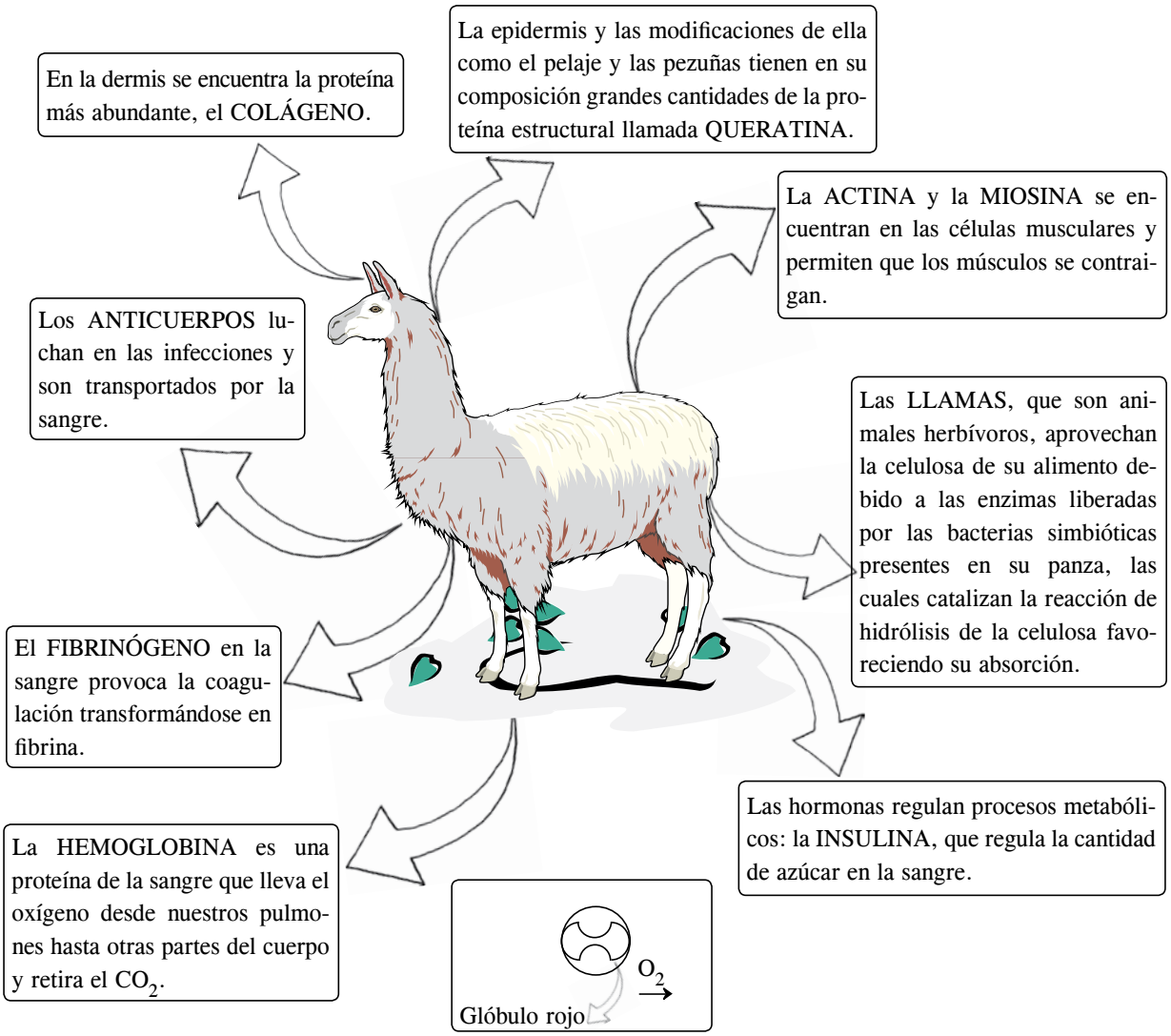
¿Cuáles son las aplicaciones de la seda de araña?

_____

Helicoteoría

LAS PROTEÍNAS

Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario.



I. DEFINICIÓN

Son macromoléculas orgánicas, constituidas básicamente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); aunque pueden contener también azufre (S) y fósforo (P) y, en menor proporción, hierro (Fe), cobre (Cu), magnesio (Mg), yodo (I), etc.

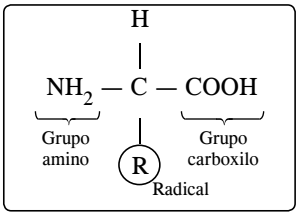
Estos elementos químicos se agrupan para formar unidades estructurales llamadas AMINOÁCIDOS, a los cuales podríamos considerar como los "ladrillos de los edificios moleculares proteicos".

Se clasifican, de forma general, en holoproteínas y heteroproteínas según estén formadas, respectivamente, solo por aminoácidos o bien por aminoácidos más otras moléculas o elementos adicionales no aminoacídicos.

¿Qué son los aminoácidos?

Son sustancias cristalinas, casi siempre de sabor dulce.

Los aminoácidos se caracterizan por poseer un grupo carboxilo (–COOH) y un grupo amino (–NH_2).



Son las unidades elementales de las proteínas.

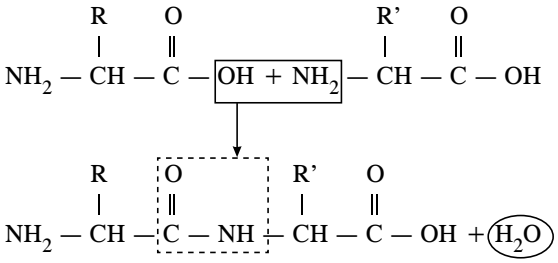
Existen 20 aminoácidos: 10 esenciales para la vida y 10 no esenciales ya que el organismo puede sintetizarlo, en cambio los aminoácidos esenciales son llamados así porque el organismo no puede formarlos y se obtiene a través de los alimentos. Además su déficit puede ocasionar enfermedades.

AMINOÁCIDOS ESENCIALES	AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES
Arginina, isoleucina, leucina metiotina histidina, treonina, triptófano, fenilalanina, valina	Alanina, asparagina, ácido, aspártico, glutamina, ácido glutámico, cisteína, glicina prolina, tinosina

II. LOS PÉPTIDOS Y EL ENLACE PEPTÍDICO

Los péptidos están formados por la unión de aminoácidos mediante un enlace peptídico. Es un enlace covalente que se establece entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el grupo amino del siguiente, dando lugar al desprendimiento de una molécula de agua.

Así pues, para formar péptidos los aminoácidos se van enlazando entre sí formando cadenas de longitud y secuencia variable. Para denominar a estas cadenas se utilizan prefijos convencionales como



Enlace peptídico

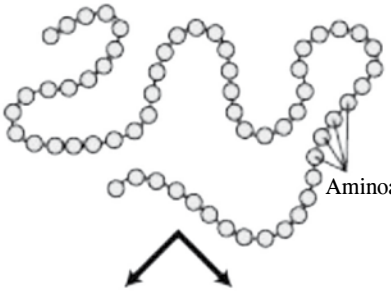
1. **Oligopéptidos:** Si el número de aminoácidos es menor de 10; por ejemplo
   - Dipéptidos.- Si el número de aminoácidos es 2.
   - Tripéptidos.- Si el número de aminoácidos es 3.
   - Tetrapéptidos.- Si el número de aminoácidos es 4.

2. **Polipéptidos o cadenas polipeptídicas:** Si el número de aminoácidos es mayor de 10.

   Cada péptido o polipéptido se suele escribir, convencionalmente, de izquierda a derecha, empezando por el extremo N-terminal que posee un grupo amino libre y finalizando por el extremo C-terminal en el que se encuentra un grupo carboxilo libre, de tal manera que el eje o esqueleto del péptido, formado por una unidad de seis átomos (–NH–CH–CO–), es idéntico a todos ellos. Lo que varía de unos péptidos a otros, y por extensión, de unas proteínas a otras, es el número, la naturaleza y el orden o secuencia de sus aminoácidos.

III. ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LAS PROTEÍNAS

La organización de una proteína viene definida por cuatro niveles estructurales denominados: estructura primaria, estructura secundaria, estructura terciaria y estructura cuaternaria. Cada una de estas estructuras informa de la disposición de la anterior en el espacio.

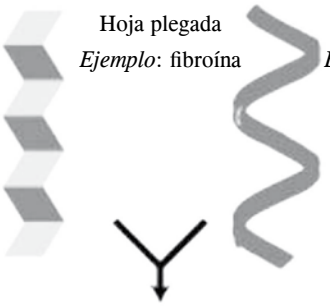


Estructura primaria

Es la secuencia específica de aminoácidos que forman las cadenas polipeptídicas de la proteína, es decir, el número, tipo y orden de colocación de sus aminoácidos.

Una simple alteración en la estructura de la proteína causa daño en el organismo.

Ejemplo: insulina



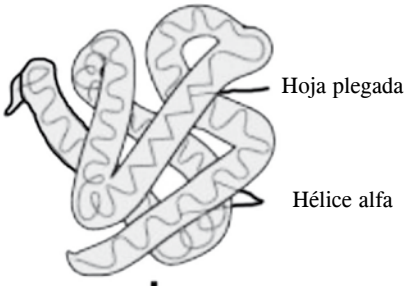
Estructura secundaria

Es el enrollamiento o plegamiento de ciertas partes del polipéptido y da origen a estructuras llamadas

Alfa hélice (enrollamiento espiral), la más común

Hoja plegada (láminas plegadas)

Ejemplo: queratina, fibrina



Estructura terciaria

Es la forma tridimensional de un polipéptido. Se origina por la interacción de los grupos R y obliga a que la molécula se enrolle sobre sí misma, dando origen a dos tipos de estructuras apropiadas a su función: globular soluble (enzimas) y fibrosa insoluble (queratina).

Ejemplo: enzima

Estructura cuaternaria

Si la proteína posee más de una cadena polipeptídica o subunidad, adquiere esta estructura. Resulta de las interacciones de enlace entre las subunidades, idénticas o no.

Ejemplo: la hemoglobina tiene cuatro subunidades de dos tipos diferentes.

Sabías que...

Desnaturalización

Consiste en la pérdida de la estructura terciaria, por romperse los puentes que forman dicha estructura. Toda las proteínas desnaturalizadas tienen la misma conformación, muy abierta y con una interacción máxima con el disolvente, por lo que una proteína soluble en agua cuando se desnaturaliza se hace insoluble en agua y precipita.

La desnaturalización se puede producir por cambios de temperatura (huevo cocido o frito), variaciones del pH. En algunos casos, si las condiciones se restablecen, una proteína desnaturaliza puede volver a su anterior plegamiento o conformación, proceso que se denomina renaturalización.

IV. CLASIFICACIÓN

- Por su composición. Si la hidrólisis de una proteína produce únicamente aminocácidos, la proteína se denomina simple. Si, en cambio, produce otros compuestos orgánicos o inorgánicos, denominados grupo prostético, la proteína se llama conjugada.

  a. Simples (holoproteínas)

  Formadas solo por aminoácidos. Entre estos están la albúmina, insulina, miosina, fibrina, histonas, etc.

  b. Conjugadas (heteroproteínas)

  Formadas por aminoácidos unidos a algún componente orgánico o inorgánico, al que se le llama grupo prostético. Entre estas tenemos a la hemoglobina, mioglobina, caseína, hemocianina, interferón, etc.

- Por su forma

  a. Fibrosas

  Son de forma alargada, a modo de filamentos. Entre estas están el colágeno, queratina y elastina.

  b. Globulares

  Son de forma redondeada y compacta. Entre estas tenemos las enzimas, globulinas y albúminas.

- Por el número de aminoácidos

  a. Oligopéptidos

  Tienen 10 o menos aminoácidos.

  b. Polipéptidos

  Tienen más de 10 aminoácidos, hasta cientos y miles de ellos.

Clasificación de las proteínas por su función biológica

Tipos	Ejemplos	Localización o función
Proteínas protectoras en la sangre de los verte-brados	Anticuerpos	Forman complejos con proteínas extrañas.
	Complemento	Complejos con algunos sistemas antígeno - anticuerpo.
	Fibrinógeno	Precursor de la fibrina en la coagulación sanguínea.
	Trombina	Componente del mecanismo de coagulación.
Toxinas	Toxina de *Clostridium botulinum*	Origina envenenamiento bacteriano de los alimentos.
	Toxina diftérica	Toxina bacteriana.
	Venenos de serpiente	Enzimas que hidrolizan los fosfoglicéridos.
	Ricina	Proteína tóxica de la semilla de ricino.
	Gosipina	Proteína tóxica de la semilla del algodón
Hormonas	Insulina	Regula el metabolismo de la glucosa.
	Hormona adrenocorticotrópica	Regula la síntesis de corticosteroides.
	Hormona del crecimiento	Estimula el crecimiento de los huesos.
Proteínas estructurales	Proteínas de recubrimiento viral	Cubierta alrededor del cromosomas.
	α queratina	Piel, plumas, uñas, pezuñas.
	Esclerotina	Exoesqueletos de los insectos.
	Fibroínas	Seda de los capullos, telarañas.
	Colágeno	Tejido conectivo fibroso (tendones, huesos, cartílagos).
	Elastina	Tejido conectivo elástico (ligamentos).
	Mucoproteínas	Secreciones mucosas, fluido sinovial.

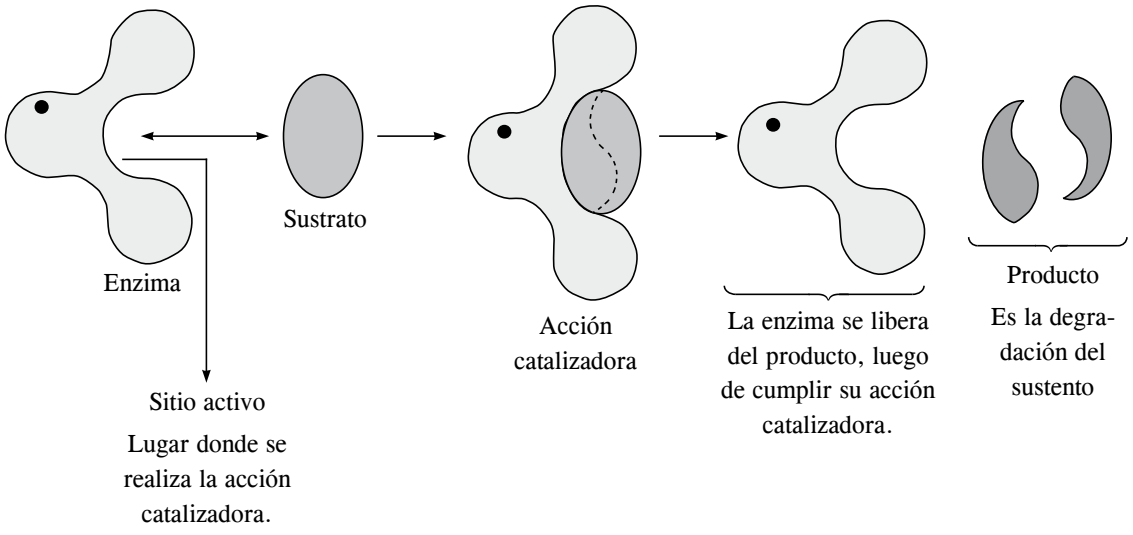
Tipos	Ejemplos	Localización o función
Enzimas	Hexoquinasa	Fosforila
	Lactato deshidrogenasa	Deshidrogenasa lactato.
	Citocromo c	Transfiere electrones.
	ADN polimerasa	Replica y repara el ADN.
Proteínas de reserva	Ovoalbúmina	Proteína de la clara de huevo.
	Caseína	Proteína de la leche.
	Ferritina	Reserva de hierro en el bazo.
	Gliadina	Proteína de la semilla de trigo.
	Ceína	Proteína de la semilla de maíz.
Proteínas transportadas	Hemoglobina	Transporta O_2 en la sangre de los vertebrados.
	Hemocianina	Transporta O_2 en la hemolinfa de algunos invertebrados.
	Mioglobina	Transporta O_2 en el músculo.
	$\beta_1$lipoproteína	Transporta lípidos en la sangre.
	Globulina que va ligada al hierro	Transporta hierro en la sangre.
	Ceruloplasmina	Transporta cobre en la sangre.
Proteínas estructurales	Miosina	Filamentos estacionarios en la miofibrillas.
	Actina	Filamentos móviles en las miofibrillas.
	Dineína	Cilios y flagelos.

ENZIMAS

El metabolismo es el conjunto de proceso bioquímicos que ocurren en las células de un ser vivo. Las células disponen de moléculas especializadas denominadas enzimas, cuya función es acelerar las reacciones bioquímicas en magnitudes que permitan la vida.

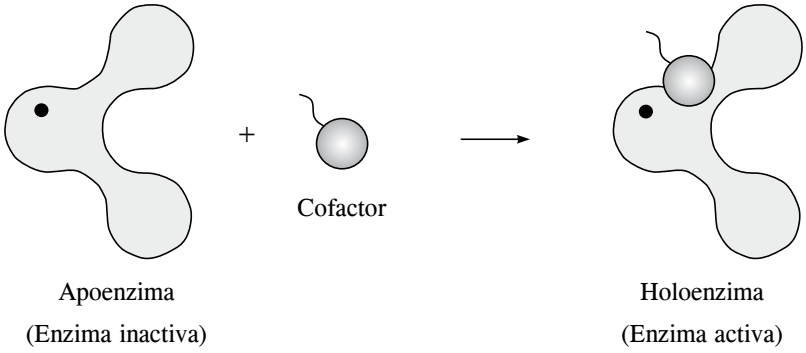
Son proteínas globulares que actúan como biocatalizadores, es decir, aceleran las reacciones químicas en los seres vivos sin modificarse. Al acelerarse las reacciones disminuyen la energía de activación y tiempo de reacción.

Acción de una enzima



Cofactores enzimáticos

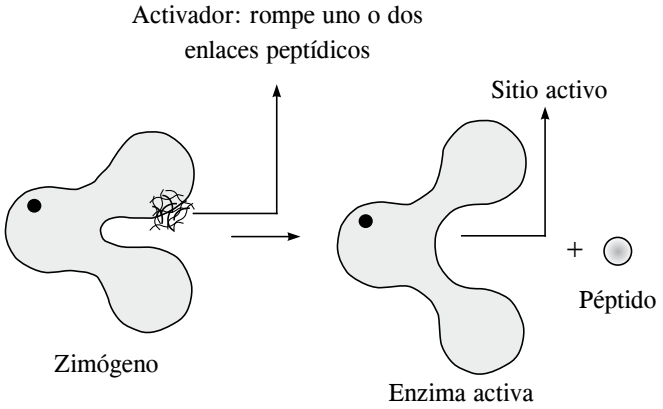
Son sustancias de naturaleza química diferente a las proteínas que son requeridas por algunas enzimas para su actividad, pueden ser inorgánicas u orgánicas.



Inorgánicos "Cofactor"	Orgánicos "Coenzimas"
Iones como: Mg^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}	Fosfatos de azúcares: NAD^{+}, FMN, FAD^{+}, la coenzima Q, vitaminas

Proenzimas o zimógenos

Son moléculas proteicas precursoras de enzimas. Son transformadas en enzima por acción de ciertos factores denominados activadores o inductores. Los activadores más comunes son otras enzimas y el ácido clorhídrico.



Zimógeno	Activador	Enzima
Amilasa salival	Cl^{-}	Amilasa activa
Pepsinógeno	HCl	Pepsina
Tripsinógeno	Enteroquinasa	Tripsina intestinal
Quimiotripsinógeno	Tripsina	Quimiotripsina
Proelastasa	Tripsina	Elastasa

Problemas resueltos

1. Proteína que permite el transporte de gases en la sangre en los vertebrados.

A) Hemocianina B) Hemoglobina
C) Citocromos D) Peroxisoma
E) T. A.

Resolución

Las proteínas encargadas del transporte de gases por el torrente sanguíneo es la hemoglobina.

Rpta.: Hemoglobina

2. El ADN se enrolla a una proteína globular formando la cromatina. Mencione el nombre de la proteína.

A) Hemoglobina B) Citocromos
C) Histonas D) Hemocianina
E) Actina

Resolución

El ADN se enrolla a proteínas básicas llamadas histonas formando la cromatina.

Rpta.: Histona

3. Zimógeno que es activado por acción del HCl en el estómago, el cual degrada las proteínas.

A) Tripsina B) Quimiotripsina
C) Pepsinógeno D) Amilasa
E) Lipasa

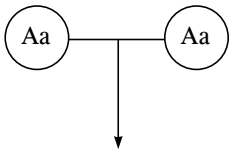
Resolución

El pepsinógeno en un zimógeno que se activa por acción del HCl en el estómago, el cual se convierte en pepsina permitiendo despoblar las proteínas.

Rpta.: Pepsinógeno

Helicopráctica

1.

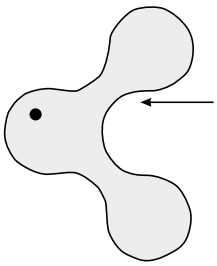


El enlace que une a los aminoácidos es _____.

2. Complete con un ejemplo.

- Proteína contráctil: _____
- Proteína estructural: _____
- Proteína enzimática: _____
- Proteína de defensa: _____
- Proteína transportadora: _____

3. Complete donde indique la flecha.



_____

Enzima activa

4. Escriba tres ejemplos de enzimas.

- _____
- _____
- _____

5. Escriba tres ejemplos de proteínas.

- _____
- _____
- _____

6. ¿Qué es un aminoácido?

_____
_____
_____

7. Mencione dos ejemplos de proteínas globulares.

- _____
- _____

8. ¿Qué es el grupo prostético?

_____

_____

_____

Helicotaller

Nivel I

1. El bioelemento representante de las proteínas es

A) N. B) K. C) I.
D) S. E) C.

2. El enlace de las proteínas es el

A) glucosídico. B) éster.
C) puente de hidrógeno. D) peptídico.
E) A y B

Nivel II

3. Es un enlace covalente entre el grupo carboxilo y el grupo amino.

A) Éster B) Glucosídico
C) Peptídico D) Éter
E) Fosfodiéster

4. Una enzima es

A) una hormona.
B) un biocatalizador.
C) un neurotransmisor.
D) un mensajero químico.
E) un receptor de membrana.

5. Es un aminoácido no esencial.

A) Metionina B) Leucina
C) Isoleucina D) Histidina
E) Glicina

Nivel III

6. Diga qué se obtiene de la reacción

Enzima inactiva + cofactor = ¿?
(apoenzima)

A) Coenzima B) Proenzima
C) Zimógeno D) Holoenzima
E) Ribozima

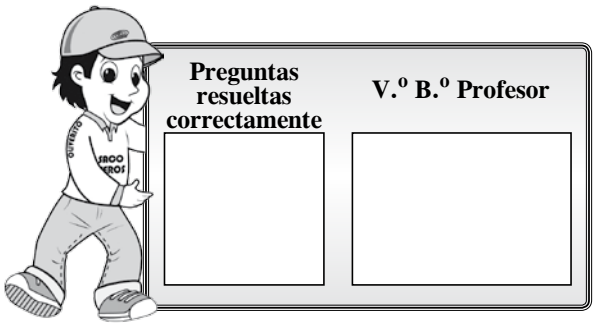
7. La proteína de reserva de la leche se denomina

A) lactosa. B) seroalbúmina.
C) caseína. D) transferrina.
E) HDL.

8. Relacione ambas columnas.

I. Hemoglobina ( ) Enzima
II. Ovoalbúmina ( ) Transporte
III. ADNasa ( ) Mecánica
IV. Actina ( ) Reserva

A) I, II, III, IV B) IV, III, I, II
C) III, I, IV, II D) III, II, I, IV
E) II, III, IV, I



Autoevaluación

Nivel I

1. Las proteínas son componentes cuyas unidades se denominan

A) triglicéridos. B) α-cetoácidos.
C) α glucosídicos. D) aminoácidos.
E) T. A.

2. ¿Cuántos aminoácidos existe en los seres vivos?

A) 8 Aa B) 10 Aa C) 20 Aa
D) 15 Aa E) 12 Aa

3. La queratina es una proteína estructural y lo encontramos en

A) los cuernos. B) el pelo. C) la uña.
D) las plumas. E) T. A.

4. Consiste en la pérdida de la estructura terciaria, por la ruptura de puentes que forman dicha estructura.

A) Descomposición B) Desnaturalización
C) Hibridación D) Ionización
E) Hidrólisis

Nivel II

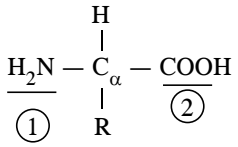
5. Proteína constituyente de las fibras musculares.

A) Actina B) Miosina
C) Queratina D) A y B
E) A, B y C

6. Proteína presente en los microtúbulos y en el centriolo.

A) Actina B) Miosina
C) Troponina D) Tubulina
E) Caseína

7.



1 y 2 representan

A) 1. grupo carboxilo
2. grupo amida
B) 1. grupo amida
2. grupo carboxilo
C) 1. ácido fosfórico
2. aminoácidos
D) 1. grupo amino
2. grupo carboxilo
E) 1. amoniaco
2. grupo carboxilo

8. Es una proteína globular.

A) Fibrina B) Histona C) Colágeno
D) Elastina E) Miosina

Nivel III

9. Las proteínas encargadas de servir como mensajeros químicos y que son secretadas por glándulas endocrinas se denominan

A) enzimas. B) vitaminas. C) globulares.
D) hormonas. E) fibrinas.

Desafío helicoidal

10. ¿Cuál es la función de la pepsina y tripsina?

11. ¿Qué son las inmunoglobulinas?

12. Dibuje la estructura de un aminoácido.

Síntesis

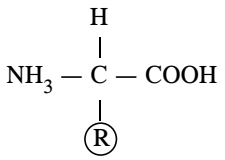
PROTEÍNAS

DEFINICIÓN

Biomolécula cuaternaria (C, H, O, N)

UNIDAD

Aminoácido



ENLACE

Peptídico

IMPORTANCIA

- Estructural. *Ejemplo*
  - queratina
  - colágeno
- Transporte. *Ejemplo*
  - hemoglobina
- Defensa. *Ejemplo*
  - anticuerpos
- Biocatalizadora. *Ejemplo*
  - enzima
- Contráctil. *Ejemplo*
  - actina
  - miosina
- Hormonal. *Ejemplo*
  - hormona de crecimiento
- Genética. *Ejemplo*
  - histonas

ESTRUCTURA

- Primaria
- Secundaria
- Terciaria
- Cuaternaria

ESTRUCTURA

- Por su composición
  - Simples
  - Conjugadas
- Por su forma
  - Fibrosas
  - Globulares
- Por su número de aminoácidos
  - Oligopéptidos
  - Polipéptidos

Bibliografía y cibergrafía

- CURTIS, Helena; BARNES, N, Sue. *Biología general*. Editorial Médica Panamericana. Sexta edición. Buenos Aires-Argentina, 2001.